

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Eun-hyoung CHO et al)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: August 26, 2003)	Confirmation No.: Unassigned
)	
For: HYBRID LENS WITH HIGH)	
NUMERICAL APERTURE)	
)	
)	
)	

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Korean Patent Application No. 2002-69593

Filed: November 11, 2002

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: August 26, 2003

By: 

Charles F. Wieland III
Registration No. 33,096

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0069593
Application Number PATENT-2002-0069593

출원년월일 : 2002년 11월 11일
Date of Application NOV 11, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

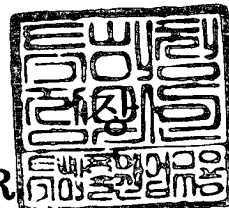
52



2002 년 12 월 02 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0009
【제출일자】	2002.11.11
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	고 개구수를 가지는 하이브리드 렌즈
【발명의 영문명칭】	Hybrid lens with high numerical number
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조은형
【성명의 영문표기】	CHO, Eun Hyoung
【주민등록번호】	740413-1475718
【우편번호】	464-702
【주소】	경기도 광주군 광주읍 쌍령리 337번지 동성아파트 105동 1901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	손진승
【성명의 영문표기】	SOHN, Jin Seung
【주민등록번호】	640228-1067016

【우편번호】	137-061
【주소】	서울특별시 서초구 방배1동 903-1
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이명복
【성명의 영문표기】	LEE, Myung Bok
【주민등록번호】	610605-1460311
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 970-3번지 벽적골 주공아파트 906동 60 4호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박영필
【성명의 영문표기】	PARK, Young Pil
【주민등록번호】	480417-1066815
【우편번호】	137-061
【주소】	서울특별시 서초구 방배1동 169-24 방배한화아파트 101동 105호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	16 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	298,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

고개구수를 가지는 하이브리드 렌즈가 개시된다. 개시된 하이브리드 렌즈는, 입사면은 입사광을 굴절시키는 굴절면이고, 출사면은 f_D 를 렌즈의 중심 피크에서 초점까지의 거리, r 을 렌즈의 중심축에서 각 피크까지의 높이, n 을 렌즈의 굴절률, λ 를 파장 및, m 을 정수라고 하면, 다음의 식을 만족하는 프로파일(sag)로 설계되는 회절면을 구비한다.

$$sag = \frac{f_D + m\lambda - \sqrt{f_D^2 + r^2}}{n - 1}$$

색수차가 제거되는 소형 경량의 고개구수 하이브리드 렌즈를 구현할 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

고 개구수를 가지는 하이브리드 렌즈{Hybrid lens with high numerical number}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 렌즈의 개구수(NA)와 스팟 사이즈(w_0) 및 초점심도(Δz) 사이의 관계를 나타낸 개념도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 구조를 간략히 나타낸 단면도,

도 3a 내지 도 3c는 각각 굴절소자, 회절소자 및, 하이브리드 소자의 색수차를 보인 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 회절면의 구조와 프로파일(sag)을 보이는 도면,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 시뮬레이션 결과를 간략히 보인 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호설명>

22 ; 굴절소자

24 ; 회절소자

26 ; 하이브리드 소자

31 ; 하이브리드 렌즈

31a ; 굴절면

31b ; 회절면

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<10> 본 발명은 회절 및 굴절 렌즈가 복합된 하이브리드 렌즈에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 광정보저장장치에 이용되는 고 개구수를 가지는 하이브리드 렌즈에 관한 것이다.

<11> 광정보매체는 직경이 12cm이고 두께가 1.2mm인 CD(Compact disk)에서, 현재 각광받고 있는 지름 12cm이고 두께가 0.6mm인 DVD(Digital versatile disk)로 발전하였고, 다시 DVD보다 더 얇은 두께를 가지는 블루 레이 디스크(Blu-ray disc)로 발전하고 있다. 이러한 광정보매체를 기록 및 재생하는 광정보저장장치도 광정보매체의 개발에 맞추어 높은 광에너지를 작은 스팟으로 집속시켜 고기록밀도를 달성할 수 있도록 연구 개발되고 있다. 예를 들어, CD용 광정보저장장치는 780nm의 파장을 가지는 광원과 0.45의 개구수(NA; Numerical Aperture)를 가지는 렌즈를 채용하고 있으며, DVD용 광정보저장장치는 680nm의 파장을 가지는 광원과 0.6의 개구수를 가지는 렌즈를 채용한다. 최근 활발히 연구되는 블루 레이 디스크의 경우 현재 405nm 정도의 파장을 가지는 광원을 채용하고 0.85정도의 개구수를 가지는 렌즈를 채용하도록 설계되고 있으나, 현재의 기술로는 이러한 고개구수의 렌즈를 제작하는 것이 용이하지 않다.

<12> 도 1은 일반적인 렌즈의 개구수(NA)와 스팟 사이즈(w_0) 및 초점심도(Δz) 사이의 관계를 나타낸 개념도이다.

<13> 도 1을 참조하면, D는 렌즈의 개구이고 f는 초점 거리이며 θ 는 렌즈에서 굴절되는 광의 광축에 대한 굴절각이다. 수학식 1은 n이 렌즈의 굴절률이고 θ 가 굴절각인 경우 개구수(NA)의 정의이며, 수학식 2는 입사빔이 평행한 경우 개구수 및 파장(λ)의 변화에 따른 스팟 사이즈(w_0)에 관한 식이며, 수학식 3은 개구수 및 파장의 변화에 따른 초점심도(Δz)에 관한 식이다.

<14> 【수학식 1】 $NA = n \sin \theta$

<15> 【수학식 2】 $w_0 = \frac{2}{\pi} \frac{\lambda}{NA}$

<16> 【수학식 3】 $\Delta z = \frac{\lambda}{2NA^2}$

<17> 광정보저장매체의 정보기록밀도를 높이기 위해서는 조사되는 광의 스팟 사이즈를 감소시켜야 하고 수학식 2로부터 스팟 사이즈를 감소시키기 위해서는 파장을 감소시키고 개구수를 증가시켜야 하는 것을 알 수 있다. 따라서, 블루 레이 디스크에 정보를 기록하고 재생하기 위해 단파장의 블루 레이저를 광원으로 채용하고 고개구수의 렌즈를 채용한다.

<18> 하지만, 광정보저장매체의 안정된 기록재생을 위해서는 초점심도(Δz)를 증가시켜야 하며, 이를 위해서는 수학식 3으로부터 알 수 있듯이 파장(λ)을 증가시키고 개구수(NA)를 감소시켜야 한다.

<19> 블루 레이 디스크의 경우, 정보기록밀도를 증가시키기 위한 상기 수학식 2에 따른 조건을 실행하면서 동시에 수학식 3에 따른 상술한 조건을 만족하기 위해, 디스크의 커버층의 두께를 0.1mm 정도로 제조함으로써 개구수를 증가시켜 짧아지는 초점심도에 대응

한다. 하지만, 개구수를 증가시키면 기록면과 광축의 경사 허용범위(즉, 틸트마진)가 감소하는 문제가 있는데 커버층을 0.1mm로 얇게 형성하면 그 허용범위를 현행 DVD 수준으로 확장시킬 수 있다. 즉, 블루 레이 디스크의 디스크 휨과 경사, 장치의 조립 오차 등을 현재 DVD와 같은 정도의 수준으로 유지할 수 있다.

<20> 광정보저장매체에 사용되는 굴절렌즈는 온도 변화에 따라 입사하는 레이저의 파장을 변화시킨다. 변화된 파장을 가지는 광은 굴절렌즈를 통과하면서 광축방향으로 상이한 초점거리에 포커싱되는데, 이 현상을 색수차라 한다.

<21> 종래 기술에서는 고개구수를 실현하고 색수차를 감소시키기 위해 저 굴절률과, 고 아베 넘버(Abbe number)를 가짐으로써 분산을 감소시키고자 곡률반경이 크고 두꺼운 렌즈를 제조하였다. 하지만, 그러한 렌즈는 제작하기가 용이하지 아니하며 크기와 무게가 커서 소형 경량화의 정보저장장치를 제조하기에 적합하지 않다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 따라서, 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 종래 기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 소형 경량이고 색수차가 없는 고개구수의 하이브리드 렌즈를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

<24> 입사면은 입사광을 굴절시키는 굴절면이고, 출사면은 f_D 를 렌즈의 중심 피크에서 초점까지의 거리, r 을 렌즈의 중심축에서 각 피크까지의 높이, n 을 렌즈의 굴절률 및,

λ 를 파장, m 을 정수라고 하면, 수학식 4를 만족하는 프로파일(sag)로 설계되는 회절면인 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈를 제공한다.

<25> **【수학식 4】**
$$sag = \frac{f_D + m\lambda - \sqrt{f_D^2 + r^2}}{n-1}$$

<26> 상기 굴절면은 c 를 굴절면의 곡률, k 를 굴절면의 형상을 나타내는 코닉 상수, A , B , C , D 를 각각 4차, 6차, 8차 및, 10차 비구면 계수라 하면 수학식 5를 만족하는 저차수의 비구면 프로파일(z)을 가진다.

<27> **【수학식 5】**
$$z(r) = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10}$$

<28> 상기 회절면은 최소 회절 피치가 $3\mu m$ 이상인 것이 바람직하다.

<29> 상기 굴절면은 개구수가 0.85이상인 것이 바람직하다.

<30> 상기 회절면은 수학식 6을 만족하는 깊이(L_m)를 가진다.

<31> **【수학식 6】**
$$L_m = \frac{\lambda}{n-1}$$

<32> 본 발명은 굴절면은 저차수로 설계하고 회절면은 간단히 수학식 4로 정의되는 프로파일로 설계하여 색수차를 제거한 고개구수의 하이브리드 렌즈를 소형 경량으로 제조할 수 있다.

<33> 이하 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<34> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 구조를 간략히 나타낸 단면도이다.

<35> 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈(31)는 수학식 5로 정의되는 저차수의 비구면 프로파일(z)로 형성되는 굴절면(31a)과 수학식 4로 정의되는 프로파일(sag)을 가지는 회절면(31b)을 가진다. 수학식 4를 도출하는 과정은 도 4를 참조하여 상세히 설명한다. 수학식 5는 수학식 7과 같은 굴절면에 관한 일반식에서 10차 이하의 저차수만을 선택함으로써 도출된 식이다. 여기서, k 는 코닉(conic) 상수이고 k 가 -1과 0 사이의 값일 때 굴절면은 타원이 된다.

<36>
$$z(r) = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10} + Er^{12} + Fr^{14} + \dots$$

【수학식 7】

<37> 하이브리드 렌즈(31)를 이루는 물질은 중간 정도의 굴절률, 예를 들어 SCHOTT사에서 제조한 LASFN30이라는 재료를 사용하는 경우 408nm의 파장에서 1.83정도의 굴절률을 가지고 중간 정도의 분산을 가진다. 여기서, 렌즈 재료의 굴절률이나 분산은 파장에 따라 달라지므로, 광원의 파장에 따라 적절한 재료를 선택한다.

<38> 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈(31)에서 색수차가 보정되는 원리를 도 3a 내지 3c를 참조하여 설명한다.

<39> 도 3a 내지 3c는 각각 굴절소자, 회절소자 및, 회절소자와 굴절소자가 합쳐진 하이브리드 소자에서 색수차를 보이고 있다.

<40> 도 3a를 참조하면, 단파장일수록 굴절각이 커서 굴절소자(22)에서 굴절된 블루(B), 그린(G) 및, 레드광(R)은 굴절소자(22) 쪽에 가깝게 순서대로 포커싱된다. 즉 파장이 길수록 광축방향으로 초점거리가 길어지는 색수차가 발생한다.

<41> 반면, 도 3b를 참조하면, 장파장일수록 회절각이 크므로 회절소자(24)에서 회절된 레드(R), 그린(G) 및, 블루광(B)은 회절소자(24)에서 가깝게 순서대로 포커싱된다. 즉,

회절소자(24)의 색수차는 굴절소자(22)의 색수차와 반대로 파장이 짧을수록 광축방향으로 초점거리가 길어지는 색수차가 발생한다. 여기서, 회절소자(24)는 유리면의 일면에 위상형 회절격자를 형성한 단층형 회절소자로서 파장이 길수록 회절각이 커지는 성질은 굴절소자와 반대되는 가장 중요한 성질이다.

<42> 따라서, 이러한 굴절소자(22)와 회절소자(24)의 상이한 색수차 발생을 제거하기 위해 두 광학소자를 조합한 하이브리드 소자(26)를 도 3c에 도시된 바와 같이 구성한다.

<43> 종래의 광학계는 색수차를 보정하기 위해서는 볼록렌즈와 오목렌즈를 함께 배열하였으며, 오목렌즈에서 광이 확산되는 것을 보완하기 위해 볼록렌즈의 굴절률을 증가시키도록 적절한 형상이나 재료를 선택하였다. 하지만, 이러한 방법을 취하더라도 굴절률이 큰 광학계는 구면수차, 색수차 등의 수차가 증가하는 단점이 있다. 하지만, 단층형 회절소자를 사용하면 광학소자의 굴절률을 완만하게 할 수 있으며 다른 수차의 증가없이 색수차를 감소시킬 수 있다.

<44> 지금까지 종래기술에서 이용된 굴절소자는 아베수가 크므로 색수차를 보정하기 위해 광학소자의 파워를 크게 증가시킬 필요가 있었다. 하지만, 아베수가 작은 광학소자는 광학소자의 파워(초점거리의 역수)의 작은 변화에도 색수차를 크게 변화시킬 수 있으므로, 아베수가 작은 광학소자를 채용하여 광학소자의 파워를 억제함으로써 구면수차나 코마수차 등의 수차를 억제할 수 있다.

<45> 회절소자는 일반 광학소자로 환산했을 때 광의 파장에 대한 굴절률을 나타내는 지표인 아베수(Abbe number)의 절대치가 3.45로 일반 광학유리보다 한 자리가 작다. 아베수가 작은 회절소자는 광학계 설계시 색수차의 보정을 다른 종류의 수차의 보정과 분리하여 실행할 수 있으므로 다양한 종류의 수차를 보정할 수 있는 장점을 가지고 있다. 회

절소자는 피치간 간격을 조절하여 비구면 렌즈와 같이 구면수차를 감소시키는 기능을 부여할 수 있다.

<46> 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈는 아베수가 큰 굴절소자와 아베수가 작은 회절소자를 결합하여 색수차를 제거함과 동시에 회절소자의 피치간 간격을 적절히 조절하여 잔존 수차도 제거할 수 있다.

<47> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 회절면의 구조와 프로파일(sag)을 보이는 도면이다.

<48> 도 4를 참조하면, 점 0에서 F까지의 광로와 점 C에서 F까지의 광로의 차이가 파장의 정수배가 되면 보강 간섭이 일어나 기록면 상의 점(F)에 포커싱되는 초점의 강도가 최대가 된다. C~F간 광로는 C~A(=sag · n)의 광로와 A~D(=(L_m-sag) · 1)의 광로와 D~F(= $\sqrt{r^2+f_D^2}$ · 1)의 광로의 합이고, 0~F간 광로는 0~B(=L_m · n)의 광로와 B~F(=f_D · 1)의 광로의 합이다. 따라서, 보강간섭의 조건은 수학식 8과 같은 광로차의 관계식을 만족한다.

<49> 【수학식 8】 $\sqrt{r^2+f_D^2} \cdot 1 + sag \cdot n + (L_m - sag) \cdot 1 - f_D \cdot 1 - L_m \cdot n = m' \lambda$

<50> 수학식 8에서 하이브리드 렌즈의 회절면의 깊이(L_m)은 수학식 6을 만족하므로 이 값을 수학식 8에 대입하고 sag에 대해 정리하면 수학식 9와 같은 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 회절면의 정의식이 도출된다.

<51> 【수학식 9】 $sag = \frac{f_D + (m' + 1)\lambda - \sqrt{f_D^2 + r^2}}{n - 1} = \frac{f_D + m\lambda - \sqrt{f_D^2 + r^2}}{n - 1}$

<52> 여기서, m'은 정수이므로 m'+1도 정수로서 m으로 둔다.

- <53> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈의 시뮬레이션 결과를 간략히 보인 도면이다. 시뮬레이션을 위해 최소 피치 간격을 $2.943\mu\text{m}$ 로 설정하고 렌즈 에칭 깊이를 $220\mu\text{m}$ 로 가공하였다. 이 조건으로 시뮬레이션 한 결과 파면 에러는 $0.07\lambda\text{rms}$ (root mean square)보다 작은 $0.0053\mu\text{m}$ 로 나타나고 회절 효율은 92.11%, 렌즈 디센터 허용공차는 $0.07\lambda\text{rms}$ 보다 작은 $22\mu\text{m}$, 표면 디센터 허용공차는 $12\mu\text{m}$, 표면 틸트 공차는 표준 규격 0.75deg 보다 작은 0.055deg , 디포커스는 표준 규격인 1nm λ 변화에 대해 80nm 보다 작은 1nm 파장 변화에 대해 36nm 로 나타나 모든 면에서 성능이 우수한 하이브리드 렌즈를 설계할 수 있음을 알 수 있었다.
- <54> 본 발명의 실시예에 따른 하이브리드 렌즈는 0.85이상의 고개구수를 가지고 색수차가 없으며 허용공차가 작은 소형 경량의 렌즈를 제작할 수 있으며 제작이 용이한 장점을 가진다.
- <55> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다.
- <56> 예를 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상에 의해 피치 간격을 적절히 조절할 수 있을 것이다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 하이브리드 렌즈의 장점은 수식으로 프로파일이 간단히 정의되는 회절면을 구비하여 색수차가 제거되고 고개구수를 가지는 소형 경량의 하이브리드 렌즈를 용이하게 제조할 수 있다는 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

입사면은 입사광을 굴절시키는 굴절면이고, 출사면은 f_D 를 렌즈의 중심 피크에서 초점까지의 거리, r 을 렌즈의 중심축에서 각 피크까지의 높이, n 을 렌즈의 굴절률, λ 를 파장 및, m 을 정수라고 하면, 다음의 식을 만족하는 프로파일(sag)로 설계되는 회절면인 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈.

$$sag = \frac{f_D + m\lambda - \sqrt{f_D^2 + r^2}}{n - 1}$$

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 굴절면은 c 를 굴절면의 곡률, k 를 굴절면의 형상을 나타내는 코닉 상수, A , B , C , D 를 각각 4차, 6차, 8차 및, 10차 비구면 계수라 하면 다음의 식을 만족하는 저차수의 비구면 프로파일(z)을 가지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈.

$$z(r) = \frac{cr^2}{1 + \sqrt{1 - (1+k)c^2r^2}} + Ar^4 + Br^6 + Cr^8 + Dr^{10}$$

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 회절면은 최소 회절 피치가 $3\mu m$ 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 굴절면은 개구수가 0.85이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈.

【청구항 5】

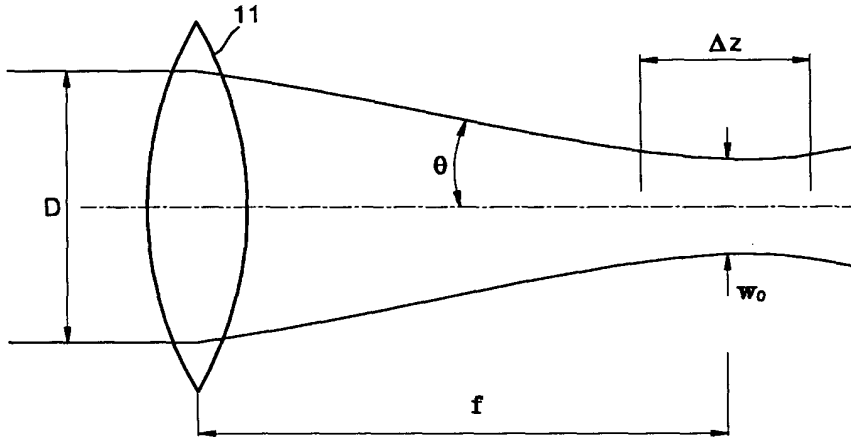
제 1 항에 있어서,

상기 회절면은 다음의 식을 만족하는 깊이(L_m)를 가지는 것을 특징으로 하는 하이브리드 렌즈.

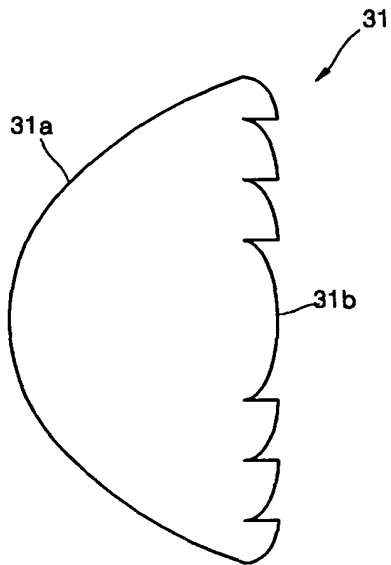
$$L_m = \frac{\lambda}{n-1}$$

【도면】

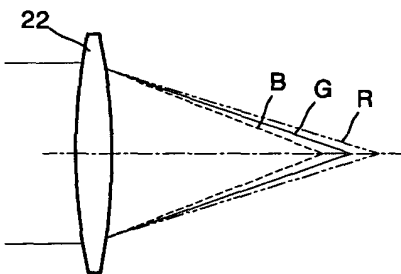
【도 1】



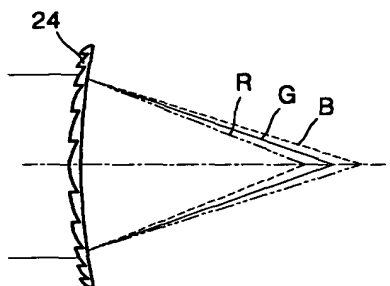
【도 2】



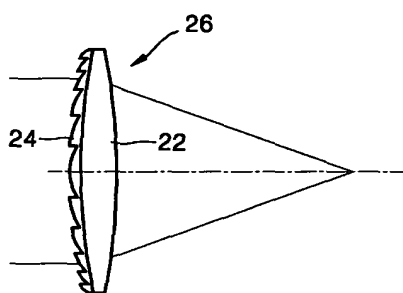
【도 3a】



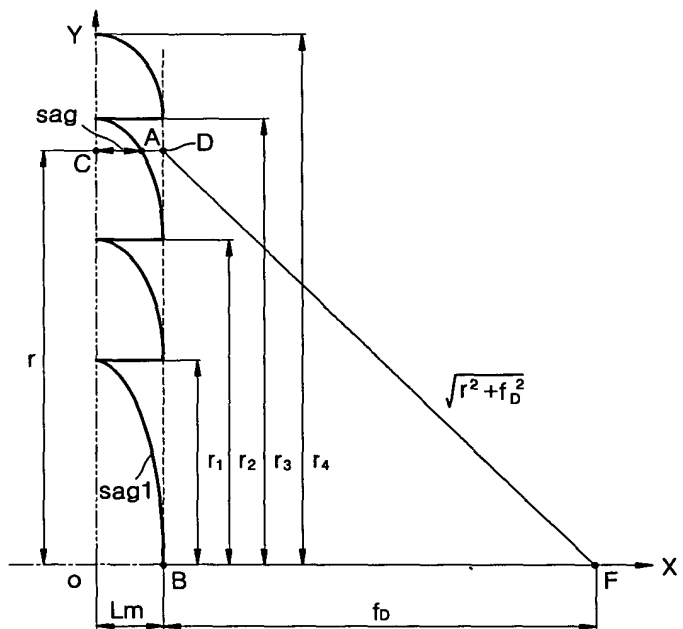
【도 3b】



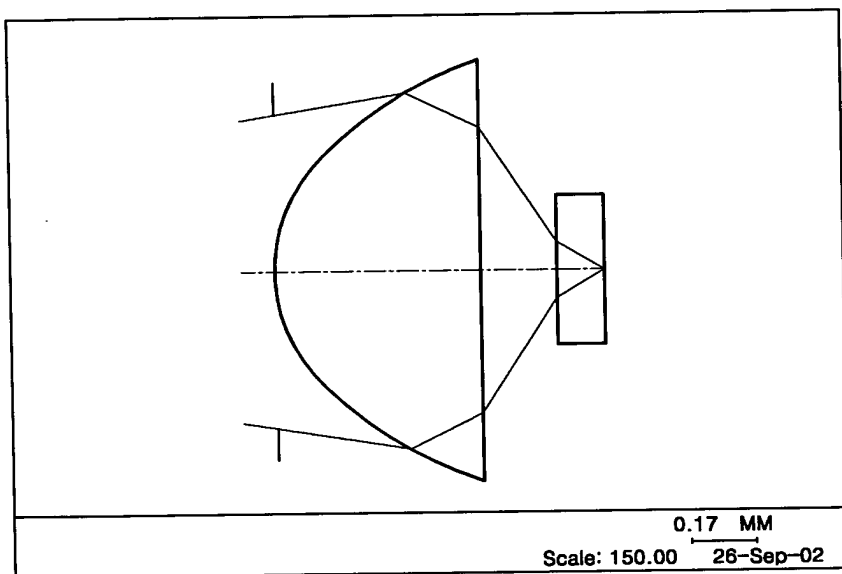
【도 3c】



【도 4】



【도 5】



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: Patent Application No. 2002-69593

Date of Application: 11 November 2002

Applicant(s): Samsung Electronics Co., Ltd.

2 December 2002

COMMISSIONER

1020020069593

2002/12/3

[Document Name] Patent Application

[Application Type] Patent

[Receiver] Commissioner

[Reference No.] 0009

[Filing Date] 2002.11.11

[IPC] G02B

[Title] Hybrid lens with high numerical number

[Applicant]

[Name] Samsung Electronics Co., Ltd.

[Applicant code] 1-1998-104271-3

[Attorney]

[Name] Young-pil Lee

[Attorney's code] 9-1998-000334-6

[General Power of Attorney Registration No.] 1999-009556-9

[Attorney]

[Name] Hae-young Lee

[Attorney's code] 9-1999-000227-4

[General Power of Attorney Registration No.] 2000-002816-9

[Inventor]

[Name] CHO, Eun Hyoung

[I.D. No.] 740413-1475718

[Zip Code] 464-702

[Address] 105-1901 Dongsung Apt., 337 Ssangryeong-ri
Gwangju-eub, Gwangju-gun, Kyungki-do

[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]

[Name] SOHN, Jin Seung

[I.D. No.] 640228-1067016

1020020069593

2002/12/3

[Zip Code] 137-061
[Address] 903-1 Bangbae 1-dong, Seocho-gu, Seoul
[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]

[Name] LEE, Myung Bok
[I.D. No.] 610605-1460311
[Zip Code] 442-470
[Address] 906-604 Byeokjeokgol Jugong Apt., 970-3 Youngtong-dong
Paldal-gu, Suwon-city, Kyungki-do
[Nationality] Republic of Korea

[Inventor]

[Name] PARK, Young Pil
[I.D. No.] 480417-1066815
[Zip Code] 137-061
[Address] 101-105 Bangbae Hanwha Apt., 169-24 Bangbae 1-dong
Seocho-gu, Seoul
[Nationality] Republic of Korea

[Request for Examination] Requested

[Application Order] We respectively submit an application according to Art. 42 of the
Patent Law and request and examination according to Art. 60 of the
Patent Law, as Above.

Attorney
Attorney

Young-pil Lee
Hae-young Lee

[Fee]

[Basic page]	20 Sheet(s)	29,000 won
[Additional page]	0 Sheet(s)	0 won
[Priority claiming fee]	0 Case(s)	0 won
[Examination fee]	5 Claim(s)	269,000 won
[Total]	298,000 Won	

[Enclosures]

1. Abstract and Specification (and Drawings)_1 copy